

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**



**ÁREA DE ESTRUTURAS**

**RELATÓRIO DE  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO**



**CONDOMÍNIO PORTO SEGURO**

**ALUNO: SEVERINO DE ASSIS NETO**

**MATRÍCULA: 29711230**

**PROFESSOR ORIENTADOR: JOSÉ BEZERRA DA SILVA**

**CAMPINA GRANDE, 01 DE OUTUBRO DE 2002.**



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

## ÍNDICE

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. IDENTIFICAÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIÇÃO DA OBRA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1.Dados Gerais.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2.Atividades desenvolvidas no estágio .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3.Sistema de construção .....</b>	<b>5</b>
<b>3.4.Projeto estrutural .....</b>	<b>5</b>
<b>3.4.1.Quantitativos.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4.2.Traço .....</b>	<b>6</b>
<b>3.4.3.Equipamentos .....</b>	<b>6</b>
<b>3.4.4.Materiais .....</b>	<b>7</b>
<b>3.4.5.Fôrmas .....</b>	<b>7</b>
<b>3.4.6.Funcionários .....</b>	<b>7</b>
<b>4.EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....</b>	<b>8</b>
<b>5. CANTEIRO DE OBRA .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1. Instalações Sanitárias .....</b>	<b>8</b>
<b>5.2. Alojamentos .....</b>	<b>9</b>
<b>5.3. Local para Refeições.....</b>	<b>9</b>
<b>5.4. Almoxarifado .....</b>	<b>10</b>
<b>5.5. Escritório.....</b>	<b>10</b>
<b>5.6. Abastecimento do Canteiro de Obra.....</b>	<b>11</b>
<b>6. DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1. Execução das varandas do primeiro pavimento tipo.....</b>	<b>11</b>
<b>6.2. Execução dos pilares do primeiro pavimento tipo.....</b>	<b>12</b>
<b>6.3. Execução das vigas do primeiro pavimento tipo .....</b>	<b>13</b>
<b>6.4. Execução das lajes do primeiro pavimento tipo .....</b>	<b>14</b>
<b>6.5. Torre do elevador .....</b>	<b>16</b>

<b>6.6. Execução do segundo pavimento tipo .....</b>	<b>16</b>
<b>6.7. Término do período de estágio .....</b>	<b>17</b>
<b>7. CONCLUSÕES .....</b>	<b>18</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>20</b>

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este relatório tem como objetivo discriminar as atividades executadas por mim no decorrer do meu Estágio Supervisionado do curso de Engenharia Civil.

Estágio esse que se realizou no período de 17 de junho de 2002 ao dia 13 de setembro do ano de 2002, no canteiro de obras da construção do Condomínio Porto Seguro da empresa Consólid – Serviços de Engenharia LTDA.

Estágio esse tendo uma carga horária de 74 (setenta e quatro) horas mensal, totalizando em 240 (duzentos e quarenta) horas, sob a orientação do Prof. Eng<sup>o</sup> José Bezerra da Silva.

## 2. IDENTIFICAÇÃO

- Estagiário :

NOME : Severino de Assis Neto

CURSO : Engenharia Civil

MATRÍCULA : 29711230

ENDEREÇO : AV. Eptácio Pessoa, 4050 – Miramar, João Pessoa – Pb; CEP : 58039-000.

TELEFONE : 83-2472061/83-99725005

- Empresa :

RAZÃO SOCIAL : Consólid – Serviços de Engenharia LTDA.

RAMO DE ATIVIDADE : Construção Civil

ENDEREÇO : Rua Noberto Leal, 700 – Alto Branco, Campina Grande – Pb; CEP : 58102-490.

TELEFONE :83-3415630

- Obra :

NOME : Condomínio Porto Seguro

ENDEREÇO : Rua Américo Porto, 303 – Alto Branco, Campina Grande - Pb



**Figura 1: Localização da obra.**

### 3. DESCRIÇÃO DA OBRA

#### 3.1.DADOS GERAIS

O condomínio residencial Porto Seguro ocupa um terreno de 1.013,55 m<sup>2</sup>, situando-se próximo à Central de Atendimentos da Unimed e ao Hotel do Vale.

O empreendimento possuirá:

- Sub-solo, mezanino e 10 (dez) pavimentos tipo;
- Dois apartamentos por andar;
- Salão de festa e salão de jogos;
- Piscina com deck, solarium e bar de apoio;
- Dois elevadores;
- Duas vagas de garagem por apartamento;
- Guarita de segurança;
- Portão automático;
- Central de interfonos;
- Central de gás;
- Pára-raios e equipamento antiincêndio.

O pavimento tipo, que possui uma área privativa de 359,24 m<sup>2</sup>, conterà:

- Sala de jantar
- Sala de estar com dois ambientes;
- 1 Gabinete reversível;
- 2 Varandas;
- Lavabo;
- Uma suíte máster;
- Duas suítes;
- Copa/cozinha com despensa;
- Hall social;
- Hall de serviço;
- Área de serviço;
- Dependência de empregada.

Na figura abaixo, podemos observar o pavimento tipo:



**Figura 2: Layout do apartamento.**

### **3.2.ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO**

As atividades desenvolvidas por mim, se dizem respeito à verificação de :

- Plantas e projetos;
- Quadro de ferragens;
- Montagem das armaduras;
- Colocação das armaduras;
- Montagem das fôrmas;
- Colocação das fôrmas;
- Questões de prumo e esquadro;
- Concretagem de pilares, vigas e lajes;
- Retirada das fôrmas.

Dessa forma, minha função durante o estágio era de acompanhar e fiscalizar estas etapas da obra, ou seja, auxiliar da melhor maneira possível o engenheiro da obra nas suas tarefas, além de tentar aprender ao máximo como executar as etapas de uma construção deste porte.

### **3.3.SISTEMA DE CONSTRUÇÃO**

O edifício está sendo construído em sistema de condomínio, que consiste na empresa escolher um terreno, desenvolver o projeto, conseguir uma pré-aprovação nos órgãos públicos competentes e estipular um custo de construção para a época obedecendo a um prazo, que pode ser variável para a execução do projeto.

A partir daí, a empresa lança seu projeto no mercado para reunir o número necessário de condôminos, porque será através da cota mensal paga por cada condômino que se obterá a receita destinada ao financiamento da obra.

### **3.4.PROJETO ESTRUTURAL**

O projeto estrutural é composto pelos seguintes projetos:

- Sapatas;
- Pilares;
- Vigas;
- Lajes

### 3.4.1. Quantitativos

As quantidades das peças estruturais e suas dimensões podem ser facilmente visualizadas nas plantas de fôrma em anexo.

### 3.4.2. Traço

No projeto estrutural foi adotado um fck (resistência característica do concreto à compressão) de  $150 \text{ kg/cm}^2$ , entretanto, ensaios realizados na ATECEL, com corpos de prova moldados in loco, garantiram um fck de  $200 \text{ kg/cm}^2$ .

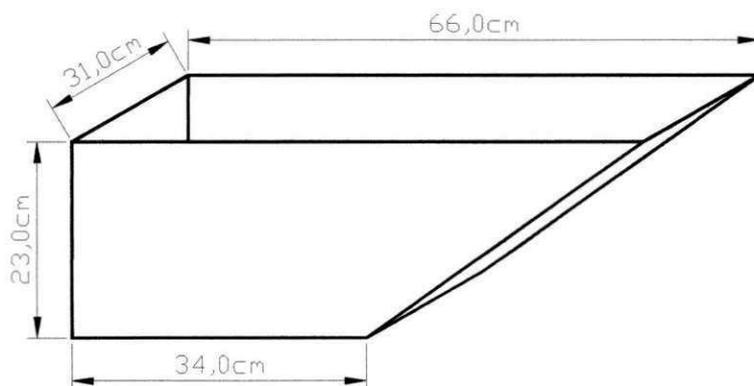
O traço usado para a confecção das peças estruturais foi de 1:2:3 (cimento:areia:brita), em relação à lata de 18,0 litros, ou seja, para cada saco de cimento de 50 kg, são necessárias quatro latas de areia e seis latas de brita.

No caso das vigas e lajes, o agregado utilizado foi à brita de 19 mm (brita 01), já para os pilares, brita de 25 mm (brita 02).

### 3.4.3. Equipamentos

O equipamento utilizado para o controle deste traço é a padiola, que consiste em um carrinho de mão com dimensões pré-definidas pelo engenheiro responsável, que atendam ao volume de materiais especificado no projeto.

A padiola utilizada na obra possui a forma e as dimensões indicadas a seguir:



**Figura 3: Dimensões da padiola.**

Com estas dimensões, o volume da padiola fica em torno de 36,0 litros , que é equivalente a duas latas de 18,0 litros , com isso observa-se que para cada traço de concreto é necessários um saco de cimento, duas padiolas de areia e três padiolas de brita.

Para a realização da mistura destes materiais, usou-se uma betoneira elétrica, o que facilitou e muito o andamento da obra.

#### **3.4.4.Materiais**

A areia utilizada é proveniente do rio Paraíba. Para se determinar o volume de areia que é descarregado na obra, faz-se três medições, em pontos diferentes, tendo assim, uma altura média em que a areia se encontra na caçamba do caminhão, em seguida multiplica-se esta altura pela área da caçamba, que é de aproximadamente 9,01 m<sup>2</sup>.

O cimento utilizado é do tipo CP II Z – 32 RS, que é cimento portland composto com pozolana e resistente a sulfatos. Para o seu armazenamento, não se deve empilhar mais de dez sacos, e deve ser feito em lugar seco, de preferência sobre tábuas.

#### **3.4.5.Fôrmas**

As fôrmas utilizadas são de chapas compensadas, madeirit, de 2,20 x 1,10 x 0,12 m que são contraventadas por tábuas de louro, sarrafos, de 30,0 x 2,50 cm. Estas fôrmas apóiam-se em estroncas de madeira, pontaletes, de 3,0 m de altura. Os pregos utilizados para fixação das fôrmas são de 18 x 27 (2 1/2 x 10). Nas faces da fôrma que ficará em contato com o concreto é aplicado desmoldante para facilitar a desfôrma.

#### **3.4.6.Funcionários**

A obra dispõe dos seguintes funcionários:

- Um auxiliar de almoxarife;
- Um guincheiro;
- Um ferreiro;
- Um encarregado de carpintaria;
- Dois carpinteiros;
- Dois ajudantes;
- Três serventes.

#### **4.EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

O equipamento de proteção individual (EPI) é um instrumento de uso pessoal, cuja finalidade é neutralizar a ação de certos riscos de acidentes, que poderiam causar lesões ao trabalhador, protegendo contra possíveis danos à saúde, causado pelas condições de trabalho e são fornecidos gratuitamente pela empresa.

Os equipamentos de proteção individual consistem em:

- Capacete – proteção para a cabeça, e é de uso obrigatório para todos os trabalhadores e demais pessoas que se encontram no local da obra;
- Protetor facial – proteção para a face contra fagulhas, no caso do ferreiro;
- Protetor auditivo – proteção para os ouvidos, no caso do trabalhador que opera a britadeira;
- Luvas de raspa de couro – proteção para os membros superiores;
- Botas de borracha – proteção para os membros inferiores;
- Máscaras – proteção para as vias respiratórias, no caso do betoneiro;
- Cinto de segurança – para trabalhadores que se expõem a grandes alturas.

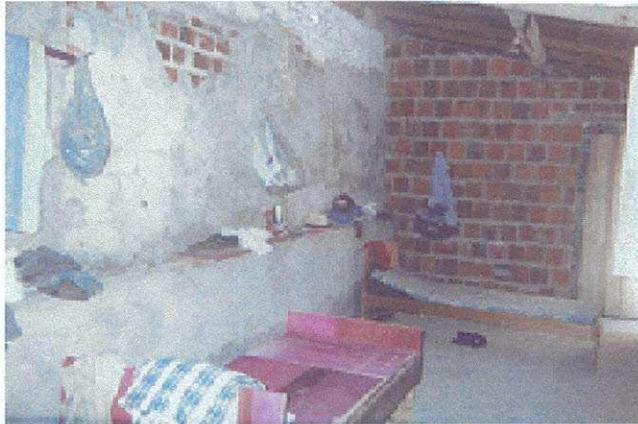
#### **5. CANTEIRO DE OBRA**

##### **5.1. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS**

Os banheiros foram feitos para atender a capacidade da obra, banheiros esses que atendiam, em qualidade, as exigências da NR 18.

## **5.2. ALOJAMENTOS**

Os alojamentos foram feitos apenas para poucos funcionários, já que a grande maioria deles morava na Grande Campina Grande.



**Foto 1: Alojamento.**

## **5.3. LOCAL PARA REFEIÇÕES**

Este local está respeitando todas as exigências da NR 18.



**Foto 2: Local para refeições.**

#### **5.4. ALMOXARIFADO**

O almoxarifado localiza-se vizinho ao portão de entrada dos pedestres e lá só são guardados os materiais de pequeno porte (pregos, luvas, arame 18 e etc.). Os materiais de grande porte (barras-de-ferro, fôrmas, carros-de-mão e etc.) são armazenados na garagem, pois não há espaço suficiente no almoxarifado.



**Foto 3: Acesso à garagem.**

#### **5.5. ESCRITÓRIO**

O escritório foi feito de forma que fosse possível seu uso tanto para o engenheiro como para fiscais que fossem à obra. Nele estavam presentes todos os documentos necessários para o bom andamento da obra e para a completa fiscalização dos órgãos competentes. Ele possuía prateleiras para acomodar esses documentos, mesa para o engenheiro e banheiro.



**Foto 4: Escritório.**

## **5.6. ABASTECIMENTO DO CANTEIRO DE OBRA**

A maioria dos materiais necessários para obra, como areia, brita, cimento e tijolo, tinha grande dificuldade para chegar aos seus locais de depósito, já que não havia espaço para o trânsito dos caminhões dentro da obra.



**Foto 5: Caminhão fora da obra.**

## **6. DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO**

A obra encontrava-se em atividade desde o dia 20 de maio de 2001, tendo um prazo de 1825 (um mil oitocentos e vinte e cinco) dias para o seu término.

### **6.1. EXECUÇÃO DAS VARANDAS DO PRIMEIRO PAVIMENTO TIPO**

Uma das primeiras atividades a serem executadas na obra foi o escoramento das varandas do pavimento tipo.

As fôrmas das varandas foram executadas com madeirit e contraventadas com sarrafos. Em seguida, houve a armação das mesmas, que foi feita com ferro de 12,5 mm e 5,0 mm de diâmetro, para as vigas.

Dando continuidade aos serviços houve a concretagem das varandas. O traço do concreto usado foi de 1:2:3 (cimento:areia:brita).

A cura do concreto foi feita em seguida, quando a superfície da laje da varanda não mais espelhava, e continuou por mais 02 dias.

## 6.2. EXECUÇÃO DOS PILARES DO PRIMEIRO PAVIMENTO TIPO

Com a execução das varandas, houve o pedido de ferros para os pilares do pavimento tipo, a qual o levantamento quantitativo foi realizado pelo presente estagiário em conjunto com o ferreiro da obra.

Após uma semana, houve a marcação dos pilares do pavimento tipo. Em conjunto com a execução das fôrmas dos pilares, houve a armação das ferragens.



**Foto 6: Armação dos pilares.**

As fôrmas que envolviam os pilares eram de madeirit, e o engravatamento era feito com sarrafos. Para que futuramente, quando fosse realizado a desfôrma, não houvesse problema de aderência da fôrma com o concreto, aplicou-se desmoldante.

A armadura longitudinal dos pilares era composta basicamente por ferros de 16,0 mm e de 20,0 mm de diâmetro, enquanto que a armadura transversal era formada por ferros de 5,0 mm de diâmetro.

A concretagem foi realizada, após dois dias o término da execução da armação, com carros-de-mão, despejando-se o concreto da parte superior da fôrma dos pilares. O traço era 1:2:3 (cimento:areia:brita).

Para que não ocorresse o aparecimento de bicheiras, o concreto foi bem adensado com o vibrador, e a desfôrma foi feita após um prazo em que o concreto já tinha adquirido a resistência mínima exigida no projeto.

### **6.3. EXECUÇÃO DAS VIGAS DO PRIMEIRO PAVIMENTO TIPO**

Com o término da concretagem dos pilares, iniciou-se a armação das fôrmas para as vigas. Usou-se madeirit de 14 mm de espessura, para o envolvimento da viga, sarrafos para contraventamento distanciados 40 cm um do outro e pontaletes com um espaçamento de 50 cm.

Após o corte da chapa de madeirit, era aplicado o desmoldante na face de contato com a peça estrutural, para impermeabilizar a mesma.

Durante esta fase foi feito o levantamento da quantidade de ferro necessária para a execução das vigas e das lajes do pavimento em questão, pelo presente estagiário com a ajuda do ferreiro da obra.

Durante a confecção das fôrmas das vigas, iniciou-se o período de escoramento das vigas e das lajes. Este escoramento foi feito com estroncas e o espaçamento entre as estroncas variava de acordo com a peça que iria ser executada.



**Foto 7: Escoramento das vigas e lajes.**

A armadura longitudinal das vigas era composta basicamente por ferros de 10,0 mm e de 12,5 mm de diâmetro, enquanto que a armadura transversal era formada por ferros de 5,0 mm e ferros de 6,3 mm de diâmetro.

Na figura a seguir, observa-se a armação das vigas:



**Foto 8: Armação das vigas.**

#### **6.4. EXECUÇÃO DAS LAJES DO PRIMEIRO PAVIMENTO TIPO**

O início da execução da laje se dava depois de se fazer à cura do concreto das vigas, que era feito por um dia, fazendo uma molhagem dos mesmos. Com a laje devidamente escorada, o primeiro passo era de assoalhar a laje e o segundo passo era de se abastecer o local da laje com o material necessário para sua execução, material este constituído dos ferros de distribuição das tensões da laje, que era de 5.0 mm de diâmetro.

Com o local devidamente abastecido, iniciava-se a montagem da laje, que consistia na colocação dos ferros de distribuição de cargas por toda a laje com um espaçamento máximo de 15 cm.

Em paralelo com o serviço de distribuição dos ferros, era feita a instalação elétrica e telefônica da edificação.



**Foto 9: Montagem da laje.**

Para a concretagem da laje maciça foi feita uma terceirização do serviço, então a função da construtora era ceder alguns operários para auxiliar na concretagem e fiscalizar este serviço. Então a laje era concretada com o concreto dosado em central com um fck (resistência característica do concreto à compressão) de 18 MPa e lançado com o auxílio de uma boma-lança de concreto.



**Foto 10: Lançamento do concreto.**

O concreto era espalhado com a utilização de “pés-de-pato” e depois era adensado mecanicamente com a utilização de vibrador, ficando com uma espessura de aproximadamente 10 cm.



**Foto 11: Utilização de “pés-de-pato”.**



**Foto 12: Utilização de vibrador.**

Três horas depois de terminado a concretagem era feito uma molhagem da laje com uma mangueira e este procedimento era repetido por três dias, esta era a única forma de cura do concreto da laje, o que evitou o aparecimento de fissuras na mesma.

### **6.5. TORRE DO ELEVADOR**

Em paralelo com a colocação das fôrmas das vigas foi construída uma base para uma torre que serviu para um elevador de carga.

Esta base para torre foi feita em concreto no traço 1:2:3 (1 saco de cimento :4 latas de areia :6 latas de brita 0).

Após ter sido feita a torre, montou-se o elevador para dar maior agilidade ao transporte de cargas.

A torre foi construída para atingir uma altura superior a última laje.

### **6.6. EXECUÇÃO DO SEGUNDO PAVIMENTO TIPO**

Todos os serviços descritos acima, foram realizados na confecção do segundo pavimento tipo. O que podemos observar é que estes serviços foram realizados em um espaço menor de tempo, sem que houvesse queda na qualidade dos mesmos. Isso se deve a repetição dos movimentos.

## **6.7. TÉRMINO DO PERÍODO DE ESTÁGIO**

O término do estágio se deu na verificação da ferragem para execução dos pilares do terceiro pavimento tipo. Esta verificação era muito importante já que a partir deste andar havia uma redução na quantidade de ferros dos pilares.

## 7. CONCLUSÕES

Mesmo sendo meu segundo estágio, este foi bastante proveitoso, pois existiam algumas peculiaridades que vieram a acrescentar bastante conhecimento para o meu desenvolvimento como engenheiro.

A primeira peculiaridade foi o fato de se tratar de uma obra construída em sistema de condomínio, fato este que me habituou a receber a fiscalização dos condôminos.

A segunda peculiaridade é que as lajes são maciças o que para mim foi uma novidade, já que no meu primeiro estágio as lajes eram mistas.

Observou-se durante o tempo de realização do estágio supervisionado, que para uma edificação ser executada da melhor forma possível, é necessário que se atente para vários fatores, tais como:

- Verificação das especificações dos projetos;
- Escolher uma mão-de-obra especializada;
- Escolha de materiais que satisfaçam as exigências previstas;
- Controle do traço do concreto;
- A execução de um bom adensamento com vibrador de imersão;
- Exigência de um prazo mínimo para a cura do concreto;
- Desfôrma da peça estrutural após um prazo estabelecido;
- Limpeza das armaduras a serem usadas;
- Adoção de um cobrimento mínimo para as armaduras;
- A implementação de um programa de segurança no trabalho;
- Acompanhamento dos serviços através de cronogramas físico-financeiros;
- Supervisão constante durante a execução dos serviços;
- Determinação de um prazo para a finalização da obra.

Assim, com a prática das medidas descritas acima, a execução da obra se realizará de forma racional e organizada, tendo como consequência uma maior durabilidade da edificação e uma economia futura, já que possíveis gastos com reparos serão evitados.

Destaco o conhecimento do engenheiro responsável, em relação a administração da obra, pois houve a preocupação de desenvolver no ambiente de trabalho relacionamentos de confiabilidade e profissionalismo, demonstrando interesse nos detalhes técnicos e administrativos.

O conhecimento adquirido durante este período de estágio foi bastante compensador, apesar de que em muitos momentos o estágio seguiu caminhos que foram de encontro aos princípios da engenharia aprendida na universidade, prática esta ainda muito comum dentro dos canteiros de obra.

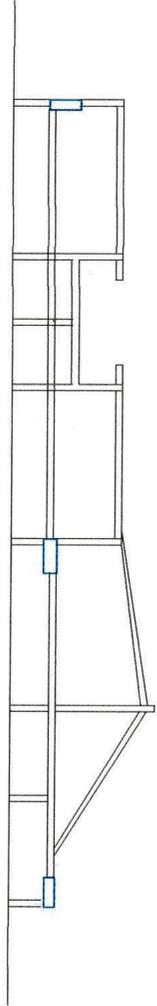
## **8. BIBLIOGRAFIA**

RIPPER, Ernesto. Como Evitar Erros na Construção. São Paulo. Editora PINI. 3ª Edição.

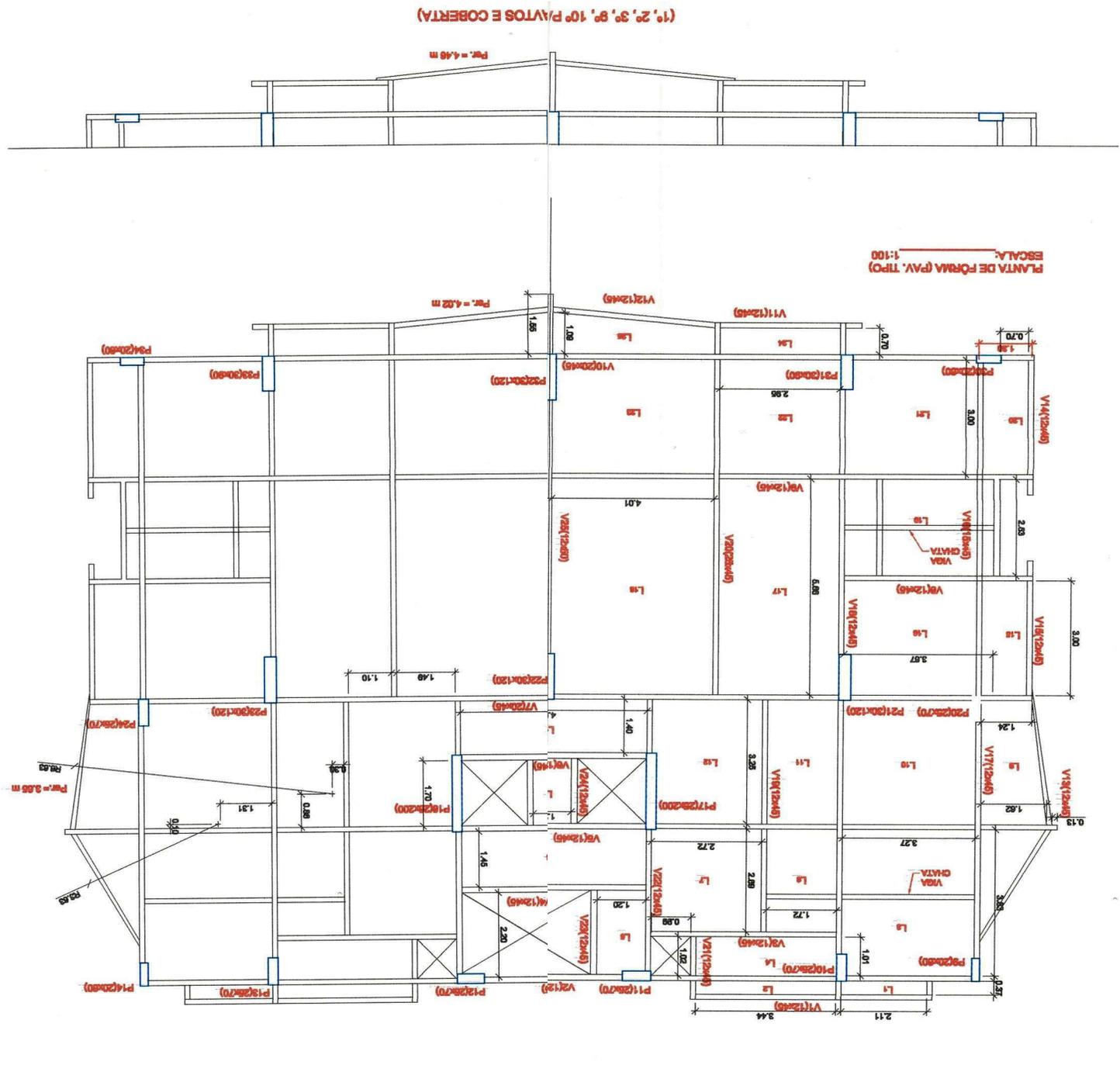
YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. São Paulo. Editora PINI. 3ª Edição.

# **ANEXO**

(1º, 2º, 3º, 9º, 10º PAVTOS E COBERTA)



PLANTA DE FORMA (PAV. TÍPO) ESCALA: 1:100



(1º, 2º, 3º, 9º, 10º PAVTOS E COBERTA)

(1º, 2º, 3º, 9º, 10º PAVTOS E COBERTA)

